

METHOD FOR WELDING 'HIGH' CARBON STEEL SHEET OR STRIP

Patent number: JP5132719
Publication date: 1993-05-28
Inventor: KITANI YASUSHI; YAMAURA AKIHISA; KOYAMA
TADAYUKI
Applicant: KAWASAKI STEEL CO
Classification:
- **international:** (IPC1-7): B23K26/00; C21D9/50
- **european:**
Application number: JP19910296803 19911113
Priority number(s): JP19910296803 19911113

Report a data error here

BEST AVAILABLE COPY

Abstract of JP5132719

PURPOSE: To prevent the occurrence of cracking and breakage in a weld zone by applying laser welding to welding and performing postheating treatment under specific conditions after welding.
CONSTITUTION: The steel to be applied has a composition consisting of, by weight, $\leq 0.5\%$ C, 0.1-0.5% Si, 0.3-0.6% Mn, $\leq 0.05\%$ P, $\leq 0.05\%$ S, $\leq 0.5\%$ Cu, $\leq 3\%$ Ni, 0.05-0.5% Cr, $\leq 0.05\%$ Al, and the balance Fe with inevitable impurities. Laser welding is applied to the butt welding of a high carbon steel sheet or strip having the above composition and 0.5-6.0mm sheet thickness to reduce the zone of heat input. Within one minute after the completion of welding, heating is done at a temp. in the range between 400 deg.C and the Ac1 point. By this method, even in the case of the steel sheet or strip having high sensitivity to cracking, a joint having superior mechanical properties can be formed without causing cracking.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-132719

(43) 公開日 平成5年(1993)5月28日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 1 D 9/50	1 0 1 B			
B 2 3 K 26/00	3 1 0 F	7920-4E		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平3-296803	(71) 出願人	000001258 川崎製鉄株式会社 兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号
(22) 出願日	平成3年(1991)11月13日	(72) 発明者	木谷 靖 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内
		(72) 発明者	山浦 晃央 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内
		(72) 発明者	小山 忠幸 千葉県千葉市川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内

(54) 【発明の名称】 高炭素鋼板あるいは鋼帯の溶接方法

(57) 【要約】

【目的】 溶接部の割れ、破断を防止した高炭素鋼板の、迅速な突合せ溶接方法の提案。

【構成】 高炭素鋼板の突合せ溶接において、レーザ溶接を行い、かつ溶接完了後1分以内に 400℃以上、Ac₁点以下の温度範囲で後熱処理を行う。

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 C: 0.5%以上, Si: 0.1 ~ 0.5%, Mn: 0.3 ~ 0.6%, P: 0.05%以下, S: 0.05%以下, Cu: 0.5%以下, Ni: 3%以下, Cr: 0.05 ~ 0.5%, Al: 0.05%以下, 残部Feおよびその他不可避の不純物からなる板厚 0.5~6.0mmの高炭素鋼板あるいは鋼帯の突合せ溶接において、レーザ溶接を適用し、かつ溶接完了後1分以内に 400℃以上、 A_{c1} 点以下の温度範囲で後熱処理を行うことを特徴とする高炭素鋼板あるいは鋼帯の溶接方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は高炭素鋼板あるいは鋼帯の突合せ溶接方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に高炭素鋼板あるいは鋼帯の溶接では、溶接部が脆弱になり割れが発生しやすいためアーク溶接を用いた場合は十分に予熱・後熱処理を行い、溶接後の冷却速度を遅くすることで溶接部の組織が硬質のマルテンサイトとなることを防ぐ方法が用いられる。また、鋼板、鋼帯の製造過程における連続ラインでは、特公昭63-64501号公報のように先行材と後行材との接合にフラッシュバット溶接を用い、被溶接材の M_s 点より低い温度に強制冷却した後、後熱処理をして溶接部を軟質化する方法が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、予熱・後熱処理によって溶接後の冷却速度を遅くし溶接部のマルテンサイト化を防ぐ方法では、C: 0.5%以上の高炭素鋼になると溶接後5分以上の冷却時間を要するものもあり短時間で処理できないという問題があった。また、連続ラインにおいてフラッシュバット溶接後に強制冷却と後熱処理を行う方法では、水冷、ガス冷却など強制冷却用の装置と冷却工程が余計に必要となるほか、特に0.8%以上と炭素量が多い、あるいはNi含有により割れ感受性の高い鋼板あるいは鋼帯では、冷却から後熱までの過程で溶接部、特に熱影響部において割れが発生するという問題があった。

【0004】 そこで、本発明は前記問題点を解決し、溶接部の割れ、破断を防止する鋼炭素鋼板あるいは鋼帯の溶接方法を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、C: 0.5%以上, Si: 0.1 ~ 0.5%, Mn: 0.3 ~ 0.6%, P: 0.05%以下, Cu: 0.5%以下, Ni: 3%以下, Cr: 0.05 ~ 0.5%, Al: 0.05%以下, 残部Feおよびその他不可避の不純物からなる板厚 0.5 ~ 6.0mmの高炭素鋼板あるいは鋼帯の突合せ溶接において、レーザ溶接を適用し、かつ溶接完了後1分以内に 400℃以上、 A_{c1} 点以下の温度範囲で後熱処理を行うことを特徴とする高炭素鋼板あるいは鋼

帯の溶接方法。

【0006】

【作 用】 本発明によれば、前記成分を有する高炭素鋼板あるいは鋼帯の溶接にレーザ溶接を用いることで入熱の少ない溶接が可能となり、溶接金属および熱影響部はアーク、フラッシュバットなどの他溶接法に比べて急熱急冷されるため強制冷却の必要がなく完全にマルテンサイト組織となる上、特にC: 0.8%以上と炭素量の多い鋼板あるいは鋼帯においては熱影響が少ないため、溶接直後に発生する危険の高い割れを防止できるようになる。さらに、溶接後1分以内に 400℃以上、 A_{c1} 点以下の温度範囲に加熱することで高炭素鋼およびNi含有により割れ感受性の高い鋼板あるいは鋼帯の溶接において溶接後1分経過後に頻繁に発生する低温割れを防止でき、溶接金属および熱影響部のマルテンサイト組織を再び変態させることなく効果的に焼きもどしを行うことができ、溶接部が軟化した機械的特性の優れた継手を得ることができる。

【0007】 後熱処理の温度範囲を 400℃以上、 A_{c1} 点以下に限定する理由は、400℃未満では溶接金属および熱影響部のマルテンサイト組織を焼戻す効果が不十分であるからであり、また A_{c1} 点超では溶接金属および熱影響部の組織が再び変態し、冷却過程において焼戻されていないマルテンサイトが生成され、硬化するためである。

【0008】 また、本発明における後熱処理においては高周波、火炎、高温ガスなどにより所定温度に10~90秒間程度保持するのみで十分な焼きもどし効果が得られ、その加熱速度や冷却速度をコントロールする必要もなく極めて短時間かつ簡便に後熱処理を行うことができ、良好な機械的特性を有する継手が得られる。そのため、特に鋼板あるいは鋼帯の製造過程における連続ラインなどに適用した場合、困難とされる高炭素鋼の溶接を短いサイクルタイムで行え、ライン速度を低下させることなく破断の危険性をなくすることができる。

【0009】

【実施例】 表1に実施例に供した板厚2mmのSK4、板厚3.5mmのSKS5の組成を示す。表2はこれらを出力8kWの炭酸ガスレーザにより1.2mmφのフィラーワイヤ(JIS規格YGW12)を用いて突合せ溶接し、高周波加熱を用いて溶接部の後熱処理を行った実施例を示すものである。比較例として、同一の鋼板をフラッシュバット溶接したものと、実施例と同じレーザ溶接を行って後熱温度を変化させた結果を表2に併せて示した。本発明の方法によって、従来では割れが発生し溶接困難とされている高炭素鋼の溶接が短時間かつ簡便に行うことができ、良好な機械的特性を有する継手が得られることが確かめられた。

【0010】

【表1】

(wt%)

鋼 種	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Al	A _{c1} (°C)
S K 4	0.97	0.19	0.42	0.02	0.005	0.01	0.02	0.16	0.003	725
S K S 5	0.80	0.30	0.41	0.01	0.010	0.22	1.15	0.33	0.006	700

[0011]

【表2】

実 施 例 お よ び 比 較 例	鋼 種	溶接後、後熱 までの時間 (sec)	溶接方法	後 熱 条 件	溶接部 硬 さ (HV)	繰り返し曲げ により破断に 至る回数	備 考
実施例 1	S K 4	30	レーザ	600°C×30 _{sec}	366	10回以上	冷却途中で破断 溶接後120sec程度で 割れ発生、破断
2	S K S 5	30	レーザ	600°C×30 _{sec}	409	10回以上	
比較例 1	S K 4	30	フラスコ、ホット レーザ	冷却後 600°C×30 _{sec} 後熱無し	916 670 506	1 回	冷却途中で破断 溶接後 70sec程度で 割れ発生、破断 試験片加工時に破断
3	S K 4		レーザ	後熱無し		2 回	
4	S K 4	30	レーザ	300°C×30 _{sec}	891 633 854	3 回	
5	S K 4		レーザ	800°C×30 _{sec}			
6	S K S 5	30	フラスコ、ホット レーザ	冷却後 600°C×30 _{sec} 後熱無し		2 回	
7	S K S 5		レーザ	後熱無し		1 回	
8	S K S 5	30	レーザ	後熱無し			
9	S K S 5		レーザ	300°C×30 _{sec}			
10	S K S 5	30	レーザ	800°C×30 _{sec}			